Aus der medicinischen Poliklinik zu Bonn.

# Ueber das Vorkommen und die diagnostische Bedeutung der Milchsäure im Mageninhalt.

**Dissertation**

bei der

Meldung zum Doktorexamen

**der medicinischen Fakultät**

der

Rheinischen Friedrich-Wilhelms-Universität

zu **BONN**

vorgelegt

von

**August Brackmann**

aus Bernbeck Kr. Herford.

**Bonn 1895**

Buchdruckerei Jos. Bach Wwe.

Digitized by the Internet Archive
in 2026

https://archive.org/details/IA41551910_0114

Seiner lieben Mutter

gewidmet.

Bei den Untersuchungen über die Ursachen der sauren Reaktion des Mageninhaltes hat nächst der Salzsäure die in demselben ebenfalls gefundene Milchsäure die verschiedensten Forscher beschäftigt.

Das regelmässige, normale und konstante Vorkommen der Milchsäure im Mageninhalt wird anfangs überhaupt nicht bezweifelt, streitig ist nur ihre Bildungsweise. Später wird jedoch dies konstante Vorhandensein in Frage gestellt und in neuester Zeit ihr Vorkommen sogar als pathologisch bezeichnet und damit taucht naturgemäss auch die Frage nach ihrer pathologischen Bedeutung auf.

Der schon seit Prout's Untersuchungen allgemein herrschenden Ansicht, dass allein die Salzsäure ein specifisches Absonderungsprodukt der Magendrüsen sei, treten noch in den fünfziger Jahren Lehmann und andere entgegen, die von der Milchsäure das gleiche behaupten. „Vergleicht man, sagt Lehmann,[1]) das Vorkommen der Milchsäure im tierischen Organismus mit den oben berührten Bildungsweisen dieser Säure ausserhalb des Organismus, so werden wir zunächst auf eine doppelte Genesis derselben hingewiesen. In den ersten Wegen mag sie zum Teil als Gährungsprodukt des Amylons und des daraus gebildeten Zuckers auftreten; indessen ist sie im Magen auch zweifelsohne Absonderungsprodukt,

[1]) Lehmann, Physiol. Chemie 1859.

welches neben der freien H Cl, wie diese aus Chlormetallen, so aus Laktaten gebildet wird.“ Er giebt jedoch zu, dass nicht alle gefundene Milchsäure auf diese Weise entsteht, sondern, dass „sicher der grösste Teil der in jenen (den Magenkontentis), so wie auch im Chylus gefundenen Milchsäure erst aus der Umwandlung des Stärkemehls oder Zuckers der Nahrungsmittel herzuleiten sein wird.“

Erst die Untersuchungen C. Schmidt's haben diesen Streit beendet, und seitdem steht es allgemein fest, dass allein die Salzsäure von den Magendrüsen ausgeschieden wird. Die Milchsäure wird von da an als ein Gährungsprodukt angesehen.

Für diese Ansicht treten denn auch die verschiedensten Forscher ein. „Während der Verdauung bilden sich, sagt Ranke,[1]) durch Zersetzung der Speisen im Magen auch noch andere Säuren organischer Zusammensetzung: Milchsäure, Buttersäure, Essigsäure, die sich dann ebenfalls an der Hervorbringung der sauren Eigenschaft des Saftes und an dem Verdauungsvorgang beteiligen.“

Zur Gewissheit wird diese Ansicht aber vollends durch die Funde von Miller[2]) und Hueppe,[3]) die im Magen- und Darminhalt verschiedene milchsäurebildende Bakterien endeckten. Miller sagt darüber: „Bei der grossen Anzahl der Pilze war es selbstredend nicht möglich, für jeden eine Bestimmung der Säure vorzunehmen. Unter 18 Fällen, wo dies geschah, konnte ich für 10

[1]) Ranke, Grundzüge der Physiologie des Menschen 1875.
[2]) Miller, Ueber Gährungsvorgänge im Verdauungstractus u. die dabei beteiligten Spaltpilze. Deut. med. Wochenschr. 1885 No. 49.
[3]) Hueppe, Ueber die Zersetzung der Milch u. die biologische Grundlagen der Gährungsphysiologie Deut. med. Wochenschr. 1884 No. 48—50.

Milchsäure konstatieren. Früher glaubte man, dass es einen bestimmten Pilz gab, der allein die Milchsäuregährung bewirken könne. Vor einigen Jahren machte ich darauf aufmerksam, dass in der Mundhöhle mehrere Pilze vorkommen, die die Fähigkeit besitzen, Milchsäure aus Zucker zu bilden, und nun ist durch verschiedene Beobachter festgestellt, dass diese Eigenschaft, ebenso wie die invertirende und peptonisirende unter den Spaltpilzen sehr verbreitet ist. Dadurch ist das häufige oder konstante, längst bekannte Vorkommen der Milchsäure im Magen und Darm sehr leicht erklärlich."

Ewald und Boas[1]) finden zwar auch, dass beide Milchsäuren nicht nur in pathologischen Fällen, sondern ganz normaler Weise bei vollkommen typischer Verdauung im Mageninhalt bei bestimmter Kost vorhanden sind stellen aber in Anschluss ihrer Untersuchungen die Behauptung auf, dass im Anfang der Verdauung allein Milchsäure, dann Milchsäure und Salzsäure und schliesslich nur noch Salzsäure vorkomme, weil dann die Milchsäure von der Salzsäure vollständig verdrängt werde.

Rosenheim[2]) dagegen behauptet: „Die Milchsäure ist während sämmtlicher Phasen nachweisbar; ihr Wert bleibt ziemlich konstant, kann noch gegen Ende der Verdauung zunehmen, erreicht aber nie 1 pr. m.; in jedem Stadium ist er geringer als der entsprechende HCl-Wert."

Cahn und v. Mering[3]) nehmen gleich Rosenheim das Vorkommen der Milchsäure bis zum Ende der Verdauung an. Cahn und Mering behaupten sogar,

[1]) Ewald und Boas: Beiträge zur Physiologie u. Pathologie der Verdauung. Virchow's Archiv Bd. 101.

[2]) Rosenheim: Ueber die Säuren des gesunden und kranken Magens bei Einführung von Kohlehydraten. Virchow's Archiv Bd. 111.

[3]) Cahn und v. Mering: Die Säuren des gesunden und kranken Magens. Deutsches Archiv für klinische Medicin 1886 Bd 39

dass sie „um so reichlicher auftritt, je länger die Speisen im Magen verbleiben."

Abgesehen von der eben erwähnten Meinungsverschiedenheit über die Dauer und Intensität der Milchsäuregährung, ist man sich jedoch bis dahin allgemein darüber einig, dass dies eine normale Gährung sei.

Zwar behauptet Ewald[1]) schon 1882: „Die Milchsäure ist kein Bestandteil des normalen Mageninhaltes und fehlt in demselben, selbst wenn man ein Nahrungsmittel, welches so leicht wie die Milch in Milchsäure übergeht, überführt. Sie ist, wo verhanden, das Produkt einer abnormen Gährung, welche durch das Fehlen oder die geringe Qualität der Salzsäure des Magensaftes veranlasst oder begünstigt wird. Später ist er aber, wie wir oben gesehen haben, in seiner Arbeit mit Boas zusammen der herrschenden Anschauung wieder beigetreten.

Auch verschiedene andere haben schon früher einen zu hohen Prozentgehalt an Milchsäure als pathologisch angesehen. „Unter pathologischen Verhältnissen erscheint auch die Milchsäure vermehrt" sagt Leo.[2]) Miller[3]) sieht hauptsächlich die verminderte Salzsäureabsonderung als Ursache für die vermehrte Milchsäure an. „Milchsäuregährung kann nach ihm im Magen anhalten bis der Mageninhalt einen Salzgrad von etwa 1,6 : 1000 HCl erreicht hat. Wird zu wenig HCl secerniert oder zu viel Speise eingenommen, dass der Mageninhalt diesen Grad Säure nicht erreichen kann, so wird die Gährung andauernd fortbestehen können. Magenkrankheiten, allgemeine Gesundheitsstörungen (Fieber usw.) befördern

[1]) Ewald: Ueber den „Coefficient de partage" und über das Vorkommen von Milchsäure und Leutin im Magen. Virchows Archiv Bd. 90.

[2]) Leo: Diagnostik der Magenkrankheiten.

[3]) Miller: c. f. Anm. 2 pg. 6.

die Gährung, indem sie die Magensaftsekretion störend beeinflussen."

Zu weiteren Untersuchungen haben diese Beobachtungen jedoch nicht eher angeregt, bis in jüngster Zeit Boas[1]) die Behauptung aufstellte: „Bei Gesunden wird normaler Weise nach Einführung einer Mehlsuppe (also kohlehydratfreier Kost) von Anfang bis Eliminirung derselben aus dem Magen keine Milchsäure gebildet. Beim Carcinom des Magens findet sich mit wenigen Ausnahmen eine intensive Produktion von Milchsäure."

Boas hat für seine Untersuchungen eine neue, von ihm gefundene Methode der Milchsäurebestimmung angewandt, da ihm die bis dahin allgemein benutzte sogen. Uffelmann'sche Probe zu ungenau war. Ueber den Wert und die Verwendbarkeit beider Methoden wird später die Rede sein.

Seine oben angeführten Behauptungen stützt Boas auf eine Reihe von Untersuchungen, die er am Mageninhalt gesunder und kranker Personen ausgeführt hat, Es haben sich nach ihm[2]) „in 14 Einzeluntersuchungen bei 5 gesunden Individuen in keinem Stadium der Verdauung irgendwie messbare Mengen von Milchsäure im Mageninhalt nachweisen lassen. Nur bei zwei Untersuchungen waren möglicherweise Spuren von Aldehyd nachweisbar, die auch in der Titration, wenn man den kleinen, sich hierbei ergebenden Differenzen Glauben schenken will, zum Ausdruck kommen. (Es handelt sich dabei um eine Titrations-Differenz von 0,6 ccm auf 10 ccm

[1]) Boas: Eine neue Methode der qualitativen und quantitativen Milchsäurebestimmung im Mageninhalt. Deut. med. Wochenschrift 1893 No. 39.

[2]) Boas: Ueber das Vorkommen von Milchsäure im gesunden u. kranken Magen nebst Bemerkungen zur Klinik des Magencarcinoms. Frerichs und Leyden, Zeitschr. für klinische Medicin 1894 Bd. 25 pg. 291.

der Vorlage). Allein es ist sehr wohl möglich, dass hier minimale Spuren von Milchsäure etwa aus den Zahn- und Mundbelegen herstammend, mit dem Speichel in den Magen gelangten oder dass vielleicht Reste milchsäurehaltiger Nahrung im nüchternen Magen verblieben und sich der Mehlsuppe beimischten."

Nachdem er auf diese Weise das Vorkommen von Milchsäure in den beiden Fällen zu erklären versuchte, zieht er aus dem ganzen den Schluss, „dass Milchsäure in irgendwie in Betracht kommenden Mengen nach Einführung einer kohlehydratfreien Mahlzeit unter normalen Verhältnissen in keinem Stadium der Verdauung produziert wird."

Von chronischen, nicht malignen Magenkrankheiten hat er den Mageninhalt untersucht bei chronischer Gastritis, Atonie und Dilatation.

Die erstgenannten Fälle, es sind deren fünf, betreffen sämmtlich langjährige chronische Gastritiden mit dauerndem Salzsäuremangel, fehlenden oder stark reducirten Fermenten und teils normaler, teils verringerter motorischer Thätigkeit.

In Fall 1. (25jährige Schneiderin B.) reagirte der eine Stunde nach Einnahme exprimirte Mehlsuppenrückstand neutral. Uffelmann's Reaktion negativ. 10 ccm zur Milchsäurebestimmung nach obiger (Boas'scher) Methode verwendet. Destillat giebt mit $^1/_{10}$ Jodlösung kein Jodoform. Titration: Vorgelegt 10 ccm $^1/_{10}$ J., gefunden 10,2 $^1/_{10}$ J.

In Fall 2. (49jähriger Beamter mit Hoden- und Prostatatuberkulose, daneben chronische Gastritis) Mehlsuppe nach 60 Minuten exprimirt. Reaktion schwach sauer, mit Congo 0, mit Uffelmann grau. 10 ccm. zur quantitativen Milchsäurebestimmung verwendet. Destillat

giebt mit $^1/_{10}$ J. Spur von Trübung und undeutlichen Jodoformgeruch. Vorgelegt 10 ccm $^1/_{10}$ J. zurücktitrirt 9,7. Differenz 0,3 $^1/_{10}$ J. Hehner-Seemann'sche Bestimmung. Gesammt-Acidität 8 ccm KHO für 100, nach der Veraschung neutral.

Fall 3. P. Briefträger, 43 Jahre, Potator. $1^1/_2$ Stunde nach Einnahme der Mehlsuppe Expression. 110 ccm exprimirt. Reaktion schwach sauer, mit Uffelmann undeutlich gelb. 10 ccm zur quantitativen Milchsäurebestimmung. Destillat giebt mit $^1/_{10}$ J. schwache Trübung, undeutlichen $CJ_3H$-Geruch. Titration: Vorgelegt 10,0, zurücktitrirt 9,6, Differenz 0,4.

Fall 4. W. 36 Jahre, Instrumentenmacher. 1 Stunde nach Einnahme von 500 gr Mehlsuppe Expression. Reaktion schwach sauer. Uffelmann graugelb. 20 ccm eingedampft und zur Milchsäurebestimmung verwendet. Mit $^1/_{10}$ J. keine Trübung, kein Jodoformgeruch. Vorgelegt 10 ccm $^1/_{10}$ J., zurücktitrirt 9,8, Differenz 0,2.

Fall 5. R., 42 Jahre alt, Arbeiter. Morgens nüchtern 1 Teller Mehlsuppe, viel Schleim. Reaktion neutral. 10 ccm eingedampft und wie üblich behandelt. Destillat mit $^1/_{10}$ J. keine Trübung, kein Jodoformgeruch. Differenz zwischen vorgelegter und zurücktitrirter Jodlösung 0,4 ccm.

Trotz des zweimaligen Auftretens von Trübung und Jodoformgeruch in nur 5 Untersuchungen folgert Boas doch daraus, „dass es trotz dauernden HCl-Mangels keineswegs zur Produktion irgend wie in Frage kommender Milchsäure-Mengen kommt, ja dass in der Regel Milchsäure bei Amylinzufuhr überhaupt nicht producirt wird.“

In den 5 untersuchten Fällen von Atonie „bestand mehr oder weniger ausgesprochene motorische Insufficienz, aber keine Stagnation, in allen bestand Anwesenheit freier HCl.“

1. Kriebel. Näherin, 32 Jahre alt, Gastroptose und Atonie. Morgens 7 Uhr, 9 Uhr, 10 Uhr je 1 Teller Mehlsuppe. 11 Uhr Expression. Rückstand giebt deutlich HCl-Reaktionen. Mit Uffelmann entfärbt. Hehner-Seemann: Totalacidität $45^1/_{10}$ KOH; nach der Veraschung neutral. 20 ccm zur Milchsäurebestimmung verwendet. Destillat mit $^1/_{10}$ J. leichte Trübung; schwach nach Jodoform riechend. Titration: Vorgelegt 10 ccm, zurücktitrirt $9{,}6^1/_0$ J. Differenz 0,4, also für 10 ccm $0{,}2^1/_{10}$ J.

2. Br., 38 Jahre alt, Atonie und Gastroptose. Morgens 9 Uhr 1 Teller Mehlsuppe, 1 Stunde später exprimirt. Mit allen Proben freie Salzsäure. Acidität 54. Mit Uffelmann braun (Rhodanreaktion). 10 ccm eingedampft und in der üblichen Weise behandelt. Destillat giebt mit $^1/_{10}$ J. leichte wolkige Trübung und schwachen Jodoformgeruch. Titration: Vorgelegt 11 ccm $^1/_{10}$ J. zurücktitrirt 10 ccm, Differenz 1 ccm. Wiederholung desselben Versuches: Destillat mit $^1/_{10}$ Jodlösung keine Trübung. Titration für 10 ccm $^1/_{10}$ J. 9,8 zurücktitrirt.

3. Frau Gape, 34 Jahre alt, Atonie mit Gastroptose und Hypersurction. Morgens nüchtern 1 Teller Mehlsuppe, 1 Stunde später Expression. Acidität 45. Mit Hehner-Seemann keine organischen Säuren 10 ccm eingedampft und in der üblichen Weise behandelt. Destillat giebt keine Trübung, keinen Jodoformgeruch. Titration: für 10 ccm $^1/_{10}$ J. zurücktitrirt 9,5, Differenz 0,5.

4. Lilienthal, Atonie mit Gastroptose. Im Mageninhalt reichlich freie HCl. Morgens nüchtern Mehlsuppe, nach 1 Stunde Expression, reichlich Inhalt mit freier Salzsäure. Uffelmann negativ. Mit Hehner-Seemann keine organischen Säuren. 20 ccm zur Milchsäurebestimmung eingedampft. Destillat ergiebt mit $^1/_{10}$ J. keine

Trübung, keinen Jodoformgeruch. Vorgelegt 10,8 Jod., zurücktitrirt 10,6, Differenz 0,2.

5. Kn. Wäscherin, 35 Jahre alt, Hysterie, Atonie mit Gastroptose. Stets reichlich freie HCl. Morgens nüchtern 1 Teller Mehlsuppe. 1 Stunde später ca. 60 ccm exprimirt. HCl. 0,12 p. Ct. Uffelmann graugelb. 10 ccm zur Milchsäurebestimmung eingedampft. Destillat giebt $^1/_{10}$ J. keine Trübung. Titration für vorgelegte 10 ccm Jod gefunden 9,65.

Seine Schlussfolgerung aus diesen Versuchen lautet: „Auch hier erhalten wir, abgesehen von dem 2. Falle, wo minimale Mengen von Milchsäure gefunden wurden, völlig negative Resultate (den Fall 1 rechnet er gar nicht mit). Auch zeigt sich, wie die bisherige Lehre, dass bei motorischer Insufficienz Gährungssäuren ein konstantes Vorkommnis bilden, mindestens einer grossen Einschränkung bedarf."

Ueber die 6 Untersuchungen bei Dilatation sagt Boas: „Es sind dies Fälle, bei denen ausnahmslos Stagnation mit den bekannten Folgezuständen bestand, und zwar teils mit, teils ohne freie Salzsäure. Davon sind 2 Ectasien durch hochgradige Myasthenie, 3 durch Pylorusstenosen nach Ulcus bedingt, in dem 6. Fall ist eine exakte Diagnose nicht möglich, es besteht wahrscheinlich Sanduhrmagen."

1. Hüttner, 13jähriger Knabe; seit mehreren Jahren bestehende Ectasie ex myastenia. Stets reichlich freie HCl. Abends Ausspülung, dann 500 g Mehlsuppe. Morgens Expression. Reaktion sauer, HCl-Proben sämmtlich positiv. Uffelmann entfärbt. Hehner-Seemann'sche Bestimmung: Gesammtacidität 39 p. Ct. $^1/_{10}$ KOH, nach der Veraschung neutral, demnach keine organischen Säuren. 10 ccm Milchsäurebestimmung. Destillat mit $^1/_{10}$ J. klar, kein

Jodoformgeruch. Vorgelegt 10 ccm $^1/_{10}$ J., zurücktitrirt 9,8, Differenz 0,2 $^1/_{10}$ J. Derselbe Versuch wird nach 8 Tagen wiederholt; Destillat giebt mit $^1/_{10}$ J. wiederum kein Jodoform. Titration: Vorgelegt 10,5 ccm $^1/_{10}$ J., zurücktirt 10,4, Differenz 0,1.

2. P. Brandmeister, 38 Jahre alt, Pylorusstenose. Stets reichlich Salzsäure. Abends Ausspülung, dann Mehlsuppe. Früh Expression: in dem Rückstand augenscheinlich noch Reste der letzten Mahlzeit. Mageninhalt reagiert sauer, enthält aber heute keine freie Salzsäure. Mit Uffelmann grau. 10 ccm zur Milchsäurebestimmung. Destillat ergiebt mit $^1/_{10}$ J nach einigem Stehen leichte Ozalescenz und Jodoformgeruch (mikroskopisch Jodoformkrystalle!) Titration: für 10 ccm $^1/_{10}$ J zurücktitrirt 9,2, also für Jodoform 0,8$^1/_{10}$ J = 0,027 p. M. bezw. $H_6 O_3$.

3. Winter, 29 Jahre alt, Schneider, Pylorusstenose post ulcus. Stets reichlich Salzsäure. Abends Ausspülung, dann 1 l Mehlsuppe, morgens Expression. Inhalt stark gallig. Reichlich HCl mit allen Proben. Hehner-Seemann-Bestimmung: Gesammtacidität 68, organische Säuren 0. 20 ccm werden zur Milchsäurebestimmung verwendet. Destillat giebt mit $^1/_{10}$ J keine Trübung, keinen Jodoformgeruch. Titration für 10,8 ccm 10,6$^1/_{10}$ J, Differenz 0,2.

4. Wiese, 38 Jahre alt, Pylorusstenose. Stets reichlich Salzsäure. Abends Ausspülung, dann Mehlsuppe. Am nächsten Morgen nüchtern 80 ccm stark saurer Inhalt exprimirt mit reichlich HCl. Hehner-Seemann: Gesammtacidität 54, org. Säuren 0. Uffelmann entfernt. 10 ccm werden zur Milchsäurebestimmung verwendet. Destillat mit $^1/_{10}$ J keine Trübung, kein Jodoformgeruch. Titration: für 10 ccm $^1/_{10}$ J 10,3 J. Nach 3 Tagen derselbe Versuch. Mit Hehner-Seemann wiederum keine

organischen Säuren. Destillat mit $^1/_{10}$ J keine Trübung. Titration: für 10,2 ccm $^1/_{10}$ J, $10^1/_{10}$ zurücktitrirt.

5. K., 42 Jahre alt, Werkführer aus Forst, Potator, Ectasie ex myasthenia. Im Mageninhalt fehlt freie HCl stets, gebundene ist reichlich vorhanden. Abends Ausspülung, dann 1 Teller Mehlsuppe. Morgens nüchtern 60 ccm exprimirt. Reaction fast neutral, Congo- und Resorcinprobe negativ, mit Uffelmann Graufärbung. 10 ccm zur Milchsäurebestimmung. Destillat riecht nicht nach Aldehyd, mit $^1/_{10}$ J keine Trübung, kein Jodoformgeruch. Titration: Vorgelegt 10 ccm, zurücktitrirt 9,2, Differenz $0{,}3^1/_{10}$ J.

6. Schulze, Kaufmann aus G., 59 Jahre alt. Seit 1876 Mageninsufficienz mit Stagnation und dauerndem Fehlen freier Salzsäure, häufig auch Milchsäure (Fleisch-Gährungsmilchsäure?) Am 11. November 1893 abends gründliche Ausspülung, darauf 1 l Mehlsuppe. Morgens nüchtern 15 ccm exprimirt, mit Schleim vermischt. Reichlich Zucker (Trommer'sche Probe), Uffelmann 0, das Aetherextrakt giebt mit Uffelmann keine Zeisigfärbung. Zur exakten Milchsäurebestimmung war das Filtrat leider nicht ausreichend.

„Hieraus ergiebt sich — nach Boas —, dass trotz Stagnation und trotz Salzsäuremangel Milchsäureproduktion bei Kohlenhydrateinführung in den Magen nicht aufzutreten braucht, dass zur deren Bildung demnach noch ein dritter Faktor hinzukommen muss."

Diesen dritten Faktor glaubt Boas im Magencarcinom gefunden zu haben. Als Beweis dafür bringt er eine Reihe von Untersuchungen des Mageninhaltes bei Magencarcinom. Ueber das Untersuchungsmaterial und die Versuchsanordnung schreibt er: „In den tabellarisch verzeichneten 14 Fällen wurde die Milchsäure

entweder nach der von mir angegebenen Methode qualitativ und quantitativ bestimmt, oder es wurde das Uffelmann'sche Reagens mit allen Kautelen, d. h. mit dem Aetherrückstand nach Mehlsuppeneinnahme angestellt, letzteres da, wo die Mageneinhaltsmenge für eine exaktere Milchsäurebestimmung nicht ausreichte. Von den in Frage kommenden 14 Carcinomen war in 13 Fällen früher oder später ein Tumor nachweisbar, in einem Falle (Weidlich s. Tabelle) fehlt ein solcher bis zum Tode des Patienten. Unter den 13 Fällen wurde 4 Mal von Herrn Geh.-Rat Hahn die Gastroenterotomie gemacht, in diesen 4 Fällen (Lechner, Scheithauer, Waldow, Müller) konnte also die Diagnose intra vitam bestätigt werden. Die übrigen Patienten sind unter den üblichen Erscheinungen des Magencarcinoms zu Grunde gegangen."

Tabelle der Boas'schen Untersuchungen.

| Nummer | Namen | Geschlecht | Alter — Jahre | Sitz der Geschwulst | Freie Salzsäure | Milchsäure-reaction nach Uffelmann | Milchsäure nach Boas in p. M. | Organ. Säuren nach Hehner-Seemann in p. M. |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1 | Waldow | M. | 45 | Curv. min. | 0 | + | 1,3 | 0,9 |
| | „ | „ | „ | „ | 0 | + | 1,5 | — |
| 2 | Sommer | „ | 38 | dto. | 0 | + | 2,89 | 2,16 |
| | „ | „ | „ | „ | 0 | + | 1,9 | — |
| 3 | Woidchichowski | „ | 55 | „ | 0 | + | 3,82 | — |
| | „ | „ | „ | „ | 0 | + | 3,45 | — |
| 4 | Köhler | „ | 51 | „ | 0 | + | 2,8 | — |
| | „ | „ | „ | „ | 0 | + | 3,65 | 1,62 |
| 5 | Müller | Fr. | 51 | Pylorus | 0 | + | 1,22 | 0,9 |
| | „ | „ | „ | „ | 0 | + | 1,4 | — |
| 6 | Schwann | „ | 48 | Curv. min. | 0 | + | 3,08 | — |
| 7 | Scheithauer | M. | 47 | Pylorus | 0 | + | — | — |
| 8 | Lechner | „ | 34 | „ | 0 | + | 2,8 | 2,2 |
| 9 | Eim | Fr. | 40 | Curv. min. | 0 | + | — | — |
| 10 | Brockmann | „ | 52 | Pylorus | 0 | + | 1,5 | 1,62 |
| 11 | Heisig | „ | 33 | Curv. min. | 0 | + | 2,3 | 1,8 |
| 12 | Kuhne | M. | 55 | „ | 0 | + | — | — |
| 13 | Conrad | „ | 40 | Fundus | 0 | — | — | — |
| 14 | Weidlich | „ | 52 | ? | 0 | anfangs negat später wiederh. + | — | — |

Seine Schlussfolgerung ist: „Wir ersehen aus der Tabelle, dass, mit einer Ausnahme nach Mehlkleisterdarreichung beim Magencarcinom, stets ansehnliche Milchsäureproduktion stattfindet und zwar betrug der niedrigste Wert 1,22 p. M., während der höchste 3,82, also fast 4 p. M. betrug. Man könnte geneigt sein, die abnorm hohen Milchsäurewerte einfach auf das lange Verweilen im Mageninhalte zu beziehen, zumal beim Fehlen freier Salzsäure, wenn nicht die Erfahrungen bei den gut-

artigen Fällen von Extasie, bei denen ganz analoge chemische Verhältnisse bestanden, dagegen sprächen. Andererseits zeigt die allerdings isolirte Beobachtung bei dem Falle Weidlich (Nro. 14 der Tabelle), dass auch ohne Konkurrenz mit Stagnation Milchsäureproduktion stattfindet. Unter den verschiedenen Bedingungen, die hierbei mitsprechen, muss jedenfalls die Krebsgeschwulst eine Hauptrolle spielen."

Seine frühere Behauptung[1]): Ich kenne keine andere Magenaffection, die mit dauerndem H Cl-Verlust, Milchsäureanwesenheit und Stagnation des Mageninhaltes ohne die physikalischen Zeichen der Dilatation einhergeht, als den Krebs des Magens" hat er jedoch dahin gemässigt, dass er sagt: „Unter den verschiedenen Bedingungen, die hierbei mitsprechen, muss jedenfalls die Krebsgeschwulst eine Hauptrolle spielen. Ein Urteil darüber abzugeben, welcher Art dieselbe ist, erscheint mir verfrüht."

In einem der obigen Fälle (No. 13 Conrad) wurde keine Milchsäure gefunden und ein zweiter ähnlicher Fall wird auch noch von Boas erwähnt, aber nicht näher beschrieben.

Angeregt durch die Boas'sche Arbeiten hat Dr. Strauss[2]) in 150 Fällen den Mageninhalt auf Gas- und Milchsäuregährung untersucht. Er hat jedoch aus später zu erörternden Gründen nicht die Boas'sche Methode, nebst dessen neu eingeführter Probemehlsuppe, sondern die

[1]) Boas: Ueber das Vorkommen und die diagnostische Bedeutung der Milchsäure im Mageninhalt. Münch. med. Wochenschrift 1893 No. 43.

[2]) Strauss: Ueber Magengährungen und deren diagnostische Bedeutung. Frerichs u. Leyden, Zeitschr. für klinische Medicin 1894 Bd. 26.

Uffelmann'sche Milchsäureprobe benutzt und auch das gewöhnliche Probefrühstück beibehalten.

Um aber allen Irrtümern vorzubeugen, stellt er an den Ausfall der Reaktion die höchsten Anforderungen. Als positiv bezeichnet er nur das Auftreten intensiv zeisig- bis citronengelber Färbung, während er eine undeutliche Reaktion schon als negativ und eine solche, bei der die Färbung sich entschieden dem zeisiggelb nähert, als fraglich oder zweifelhaft bezeichnet.

Unter den 150 Fällen beobachtete Strauss 24 Fälle von Carcinoma ventriculi (bei 7 wurde die Diagnose durch Obduktion bestätigt) mit 38 Einzeluntersuchungen. Er erhielt 22 mal intensive Uffelmann'sche Reaktion, einmal fehlte diese vollständig und einmal war sie höchst fraglich.

Bei Wehner, Carc. pylori fand sich bei drei Untersuchungen keine freie Salzsäure und auch keine Milchsäure. Die Acidität schwankte zwischen 35 und 38.

Bei Lemke, Carc. pylori fiel bei 3 Untersuchungen die Uffermann'sche Reaktion positiv und einmal negativ aus. Keine freie H Cl Acidität 10—16.

Weiter hat aber Strauss einen mehr oder weniger positiven Ausfall der Uffermann'schen Reaktion, also Milchsäure gefunden in mehreren Fällen, wo gar kein Magenkrebs vorhanden war.

Der Uebersichtlichkeit halber haben wir diese Fälle in der nachfolgenden Tabelle zusammengestellt.

| Namen. | Diagnose. | Uffelmann Reaktion. | Acidität. | Freie H Cl. |
|---|---|---|---|---|
| Grömbach | Gastritis subacuta | + | 18 | nein |
| „ | „ „ | schwach | 8 | nein |
| Assmann | Ectasie | undeutlich | 44 | ja |
| Franz | „ | fraglich | 62 | ja |
| Hoppe | Miliartuberculose | + | 8 | ja |
| Dimitrowitsch | Gastritis chron. | schwach | 20 | nein |
| Rabehl | „ „ | + | 20 | nein |
| „ | „ „ | — | 30 | ja |
| „ | „ „ | — | 64 | ja |
| „ | „ „ | — | 32 | ja |
| Jotzmann | Enteritis | + | 8 | nein |
| Gerlinger | Gastritis chron. | + | 10 | nein |
| Merländer | Typhusreconvalescent | + | 20 | nein |
| Lirch | Typhusreconvalescent<br>Gastroptose | + | 10 | nein |
| Schmidt | Anämie | bei 3 Proben<br>+ | 12<br>4<br>3 | nein |
| Pienitz | Lebercirrhose | + | 6 | nein |
| Kaschelkos | Gastroptose<br>u. geringe Ectasie | fraglich | 6 | nein |

Nachdem Strauss noch die Bemerkung gemacht hat, dass durch die hohen Anforderungen, die er an die Schärfe der Reaktion gestellt hat, „gewiss eher Gefahr vorliegt, eine Reihe von Fällen zu übersehen in denen Milchsäure vorhanden ist, als es passieren wird, zu häufig Milchsäure zu konstatieren", zieht er folgende Schlüsse:

1) „Milchsäure kommt in der weitaus überwiegenden Mehrzahl der Fälle von Carcinoma ventriculi vor.

2) Es giebt seltene Fälle von Carcinoma ventriculi, bei welchen Milchsäure mit dem Uffelmann'schen Reagens nicht naehweisbar ist.

3) Es giebt — allerdings seltene — Fälle starker gleichzeitiger Herabsetzung der chemischen und moto-

rischen Funktion des Magens ohne Carcinom, bei welchen es gelingt, eine Uffelmann'sche Reaction zu erhalten. Es gelang nie bei guter Motilität und gleichzeitiger Anwesenheit grösserer Mengen freier Salzsäure eine deutliche Uffelmann'sche Reaction zu erhalten, eben so wenig trat bei herabgesetzter Motilität und Anwesenheit grösserer Mengen freier HCl eine wirklich beweisende Uffelmann'sche Reaction auf."

Die von mir selbst im Laboratorium der hiesigen medicinischen Klinik gemachten Untersuchungen wurden anfangs nur qualitativ nach der Methode von Boas angestellt. Nachdem sich aber die Unzuverlässigkeit dieser Methode herausgestellt hatte, wurde zu gleicher Zeit auch die Uffelmann'sche Probe angewandt:

Das Resultat der wenigen, nach Ausscheidung der allein nach Boas angestellten Proben, noch übrigbleibenden Untersuchungen ist folgendes:

1. Hartmann, 49 Jahre alt, Hysterica. Magen gesund. Morgens 1 Tasse Thee mit Brödchen, nach 1 Stunde ausgehebert. Reaction sauer. Gesammtacidität 77. Freie HCl. Uffelmann'sche Probe mit dem Aetherextrakt negativ. Die qualitat. Probe nach Boas mit 10 ccm eingedampften Mageninhalten positiv.

2. Mann von 35 Jahren. Magen gesund. 3 Stunden nach der Probemahlzeit ausgehebert. Acidität 50, freie Salzsäure. Probe nach Uffelmann im Aetherextrakt negativ. Für die Probe nach Boas reicht der Mageninhalt nicht aus.

3. Handwerker, 24 Jahre alt, Bierbrauer. Blühend aussehender Pat., der ausser an einem Luftröhrenkatarrh nie erkrankt gewesen sein will. Pat. ist seit 6 Jahren Bierbrauer und giebt an während dieser Zeit pro Tag 12—15 Liter Bier getrunken zu haben. Seit 4 Jahren

ist er magenleidend und wurde vor $2^1/_2$ Jahren wegen Ulcus vent. behandelt. 14 Tage vor Weihnachten 1894 bekam er Husten und Blutspucken. Vor 7 Wochen trat eine stärkere Blutung ein zugleich mit Mundwasser. Pat. hatte 14 Tage lang Blutspucken. Jetzt bricht er alles aus, was er zu sich nimmt.

Der Magen reicht bis 3 cm oberhalb des Nabels. Mässige Druckempfindlichkeit im ganzen Epigastrium, besonders nahe am proc. xiphoideus und Rippenbogenrand. Nirgend ein Tumor zu fühlen. Diagnose: Ulcus ventriculi. Wegen der damit verbundenen Gefahr wurde der Magen nicht ausgespült. Die mit dem Erbrochenen angestellten Versuche ergaben:

Reaktion neutral. Gesammtacidität 19. Gehalt an freier Salzsäure 0,0748 %. Probe nach Uffelmann im Aetherextrakt negativ, ebenso ohne Aetherextrakt. Probe nach Boas ergiebt Trübung und Niederschlag.

4. Henseler, Gastwirt, 73 Jahre alt. Pat. in ziemlich schlechten Ernährungszustand, will nie ernstlich erkrankt gewesen sein, hat jedoch beständig über Magenbeschwerden zu klagen gehabt. Vor 5 Monaten erkrankte Pat. an heftigen Leib- und Magenschmerzen, an Appetitlosigkeit und sauerem, bitteren Aufstossen, besonders nach dem Essen. Häufig war auch das Gefühl der Völle des Magens vorhanden. Die Magenbeschwerden waren drückend, traten immer noch dem Essen auf und hielten bisweilen den ganzen Tag lang an. Pat. klagt über häufiges saures Aufstossen, seltener über Sodbrennen. Stuhl gewöhnlich hart, dick und angehalten; einmal will Pat. Blut in demselben bemerkt haben. Appetit schlecht; in letzter Zeit starke Gewichtsabnahme. Im Epigastrium leichte Druckempfindlichkeit, kein Tumor zu fühlen.

Diagnose: Atrophie der Magenschleimhaut. Carcinom?

Dem Pat. wird abends der Magen ausgespült und gleich darauf Mehlsuppe verabreicht. Am anderen Morgen ausgehebert. Er hat aber nach seinen eigenen Angaben inzwischen auch noch andere Sachen gegessen. Reaktion schwach und sauer. Acidität 9. Freie HCl? Die Probe nach Uffelmann im Aetherextrakt zeigt geringe Gelbfärbung. Bei der qualitat. Probe nach Boas zeigt das Destillat von 10 ccm Mageninhalt mit Nessler's Reagens starke Gelbfärbung, mit $^1/_{10}$ J. Trübung.

5. Henseler. 8 Tage nach der vorigen Untersuchung. Magen abends gut ausgespült, am andern Morgen Mehlsuppe, die nach 1 Stunde ausgehebert wird. In dem ausgeheberten Mageninhalt fanden sich noch einige kleine Stückchen, die von früher gegessenem Obst herzurühren schienen. Reaktion: neutral. Acidität 1,5. Die Uffelmann'sche Probe mit filtrirtem Mageninhalt direkt angestellt war negativ, dagegen zeigte sie im Aetherextrakt starke Gelbfärbung. Probe nach Boas mit alk. Jodlösung positiv, mit Nessler's Reagens gelbe Trübung.

6. Rahn, Gastwirt, 45 Jahre alt. Pat., früher immer gesund, erkrankte im Juni 94 an grosser Mattigkeit und vollständiger Appetitlosigkeit; er hat beständig das Gefühl der Völle im Magen. Hier und da trat auch Erbrechen nach der Nahrungsaufnahme auf. Dieses Erbrechen besteht nun seit 6 Wochen nach jeder Nahrungsaufnahme und sind das Erbrochene unverdaute Speisereste ohne gallige oder blutige Beimengung. Seit dieser Zeit bestehen auch schneidende Magenschmerzen, saueres Aufstossen und oft tagelang anhaltendes Sodbrennen. Stuhl ist seit 2 Monaten angehalten, oft bis zu 8 Tagen; derselbe ist dünnbreiig nach hartem Pfropfen, Blut hat Pat. in demselben nie bemerkt. Starke Macies.

Magen stark eingesunken, geht nicht wesentlich über

die horizontale Nabellinie herunter, also nur sehr mässige Ectasie. Deutlich fühlbarer Tumor.

Diagnose: Carcinoma pylori, die sich bei der später gemachten Gastroenterostomie bestätigte.

Magen ausgespült, darauf Mehlsuppe, die nach 1 Stunde ausgehebert wurde. Reaktion: schwach sauer. Gesammtacidität 31. Probe nach Uffelmann: sehr schwach, nach Boas mit Nessler's Reagens: gelbe Trübung, mit $^1/_{10}$ J. Trübung.

7. Derselbe, 6 Tage später. Ausspülung und gewöhnliches Essen. Reaktion: sauer. Gesammtacidität 20. Keine freie Salzsäure. Probe nach Uffelmann sehr deutlich. Die qualitat. Probe nach Boas fällt mit $^1/_{10}$ J. und Nessler's Reagens positiv aus; bei der quantitativen Bestimmung werden 0,2 $^1/_{10}$ J. gebraucht.

8. Frau Schwarz, 47 Jahre alt. Patientin leidet seit ihrem 17. Lebensjahre an Ulcus ventriculi mit häufigen Recidiven. Seit 1 Jahr bedeutende Verschlimmerung des Zustandes, permanente Schmerzen, die auch des Nachts anhalten und den Schlaf kürzen. Pat. hat seit langer Zeit nur Milch genossen. Hohe Temperaturen der Speisen und Getränke werden von ihr angenehm empfunden. Kein Aufstossen oder Sodbrennen. Durch steten Gebrauch von Karlsbader Salz war der Stuhl stets regelmässig. Starke Macies.

Untere Grenze des Magens 3 Fingerbreit unterhalb des Nabels. Im Epigastrium wurstförmiger Tumor zu fühlen, der bei der Inspiration herabsteigt und nicht mit der Leber in Zusammenhang steht.

Diagnose: Carcinoma ex ulcere.

Im exprimierten Mageninhalt stets reichlich freie HCl. Gesammtacidität Probefrühstück (Thee und Brödchen 0,26% nach Leo'scher Methode. Nach Darreichung von

Mehlsuppe mit dem Uffelmann'schen Reagens im Aetherextrakt des Exprimirten nie Milchsäure nachweisbar.

9. Franziska Rehn, 12 Jahre alt. Diagnose Gastritis? Nach Ausspülung des Magens 1 Teller Mehlsuppe, die nach 1 Stunde wieder ausgehebert wird. Reaktion sauer. Freie HCl. 0,07%. Gesammtacidität 25. Probe nach Uffelmann in Aetherextrakt negativ, nach Boas qualitativ mit N. R. positiv, ebenso mit $^1/_{10}$ alk. Jodlösung.

Eine allgemeine Schlussfolgerung aus diesen wenigen Fällen zu ziehen, geht wohl kaum an. Wollten wir die Boas'sche Probe in ihrem qualitativen Ausfall als beweisend ansehen, so mussten wir ein stetes Vorkommen der Milchsäure im Magen annehmen. Die zugleich mit ihr angestellte Uffelmann'sche Reaktion zeigt jedoch, dass dies nicht der Fall ist. Nach ihr beschränkt sich das Vorkommen der Milchsäure allerdings hauptsächlich auf Magencarcinom, doch ist sie auch hier in einem sichern Falle (Nr 6), wo die Diagnose durch Autopsie festgestellt wurde, sehr schwach ausgefallen. Bei Henseler, wo sie einmal stark positiv, einmal schwach ausfiel, ist keine sichere Diagnose gestellt.

Einen, für unsere Untersuchungen höchst wichtigen Fall hat jüngst Dr. Rosenheim[1]) veröffentlicht. Er berichtet darüber: „Eine 58jährige, bisher gesunde Frau, erkrankt mit Appetitlosigkeit, Erbrechen und Kopfweh, welche Symptome sich anhaltend steigern. Schon in einigen Wochen bietet sie das Bild hochgradigen Kräfteverfalls. Ihre ausserordentliche Angegriffenheit zeigt sich in Schwerfälligkeit der Sprache, Atemnot und Herzklopfen; Die Abmagerung schreitet rapide fort und unter Erscheinungen des Pyloruscarcinoms geht die Kranke nach etwa

[1]) Rosenheim: Ueber einen bemerkenswerten Fall von Gastritis gravis. Berliner klinische Wochenschrift 1894. Nr. 39.

4 monatlicher Dauer des Leidens zu Grunde. Die Symtome, auf welche sich die Diagnose stützte, waren ein harter, beweglicher Tumor, der unzweifelhaft dem Pförtner angehörte, das andauernde Erbrechen, das auf motorischer Störung und Ectasie des Magens beruhte, das Fehlen freier Salzsäure, und das Vorhandensein von Milchsäure im Mageninhalt. Bei der Obduktion fand sich nichts von einem Pyloruscarcinom, der Pförtner war von normaler Durchgängigkeit, ausser einer Bronchitis und der starken Macies fiel nur noch die Atrophie der grossen Unterleibsdrüsen auf. Die genauere Untersuchung des Magens ergiebt eine mässige, gutartige Hypertrophie der Pylorusmuskulatur, eine schwere Gastritis chronica mit Ausgang in Atrophie, die im Fundusteil nach der Cardia als eine ziemlich hochgradige zu bezeichnen ist."

Der öfter untersuchte Mageninhalt hat nie freie Salzsäure enthalten, aber stets einen positiven Ausfall der Uffelmann'schen Reaktion gezeigt. Nach Boas hätte demnach unbedingt Carcinom vorliegen müssen, was aber durch die Autopsie widerlegt ist.

Stellen wir diesen Fall mit dem obenangeführten Untersuchungen zusammen, so müssen wir aus dem Ganzen den Schluss ziehen, zu dem auch R o s e n h e i m gekommen ist:

„Es ist unzweifelhaft richtig, dass wo eine scharfe Eisenchloridreaktion vorhanden ist, in der überwiegenden Mehrzahl der Fälle Magencarcinom besteht; ausnahmsweise kann die Uffelmannsche Probe aber auch unter anderen pathologischen Verhältnissen des Organs, wie unsere Beachtung lehrt, positiv ausfallen und damit einen abnorm reichlichen Gehalt des entleerten Speisebreies an Milchsäure anzeigen."

Zur Untersuchung des Mageninhaltes auf Milchsäure

wurde und wird auch noch jetzt meist die sogen. Uffelmannsche Probe angewandt.

Boas hat jedoch für seine Untersuchungen eine neue von ihm selbst gefundene Methode benutzt. Veranlasst wurde er hierzu durch die verschiedenen Mängel, die der Uffelmann'schen Probe anhaften: Verschiedene Zuckerarten, Alkohol, Oxalsäure, Weinsäure und mehrere andere Stoffe geben mit ihr eine gleiche oder ähnliche Reaktion; grösse Mengen von Salzsäure verhindern dieselbe, ebenso Phosphate. Eine quantitative Bestimmung lässt sich mit ihr nicht anstellen.

Das Princip der Boas schen Methode[1]) ist folgendes: „Wenn man Milchsäurelösungen — sowohl Fleischmilchsäure wie Gährungsmilchsäure — mit stark oxydirenden Substanzen behandelt und erwärmt, so erfolgt eine Spaltung derselben in Acetaldehyd und Ameisensäure, und zwar nach folgender Gleichung:

$$\underset{\text{Milchsäure}}{CH_3 - CH(OH) - COOH} = \underset{\text{Acetaldehyd}}{CH_3 - CHO} + \underset{\text{Ameisensäure}}{CHOOH}$$

Erfolgt unter starker Erwärmung eine sehr ausgiebige Oxydation, so sind die genannten Produkte nicht die Endprodukte, sondern der Prozess geht weiter, indem der Aldehyd in Essigsäure, die Ameisensäure in Kohlensäure und Wasser zerfällt, und zwar nach folgender Gleichung:

$$\underset{\text{Aldehyd}}{CH_3 - CHO} + \underset{\text{Ameisensäure}}{HCOOH} + 20 = \underset{\text{Essigsäure.}}{CH_3 - COOH} + \underset{\text{Kohlens.}}{CO_2} + \underset{\text{Wasser.}}{H_2O}.$$

Man kann indessen beim vorsichtigen Erhitzen und bei ganz allmählicher Oxydationswirkung den Uebergang von Acetaldehyd in Essigsäure verhüten."

„Unter dieser Voraussetzung würde also der Nach-

[1]) c. f. Anm. 1 pag. 9.

weis der Milchsäure mit dem Nachweis eines der beiden Zerfallsprodukte, des Acetaldehyds oder der Ameisensäure zusammen fallen. Da wir für den Nachweis der Aldehyde eine Reihe zuverlässiger Reagentien besitzen, während für die Ameisensäure relativ wenig eindeutige Reaktionen existiren, so habe ich mich ausschliesslich mit dem qualitativen und quantitativen Nachweis des Aldehyds beschäftigt."

Als schärfste und für seinen Zweck geeignetsten Reagentien hat er dann hierfür das Nesssler'sche Reagens und eine alkalische Lösung von $^1/_{10}$ Normaljodlösung benutzt.

Das Nessler'sche Reagens soll das Acetaldehyd noch in einer Verdünnung von 1 : 40000 durch eine gelb-rote Trübung deutlich anzeigen. Da diese Probe jedoch nicht zur quantitativen Bestimmung geeignet ist, hat er dazu die Jodlösung, die noch in einer Verdünnung von 1:20000 die Milchsäure erkennen lassen soll, angewandt. Wie er dann nach dieser Methode den Procentgehalt der Milchsäure findet, braucht hier nicht näher erörtert zu werden.

Um bei seinen Untersuchungen keine Milchsäure durch die Probemahlzeit einzuführen, die meisten Brodsorten enthalten geringe Mengen Milchsäure, wendet er eine Suppe aus Knorr'schem Hafermehl, das nach ihm Milchsäurefrei sein soll, an.

Die ganze Versuchsanordnung ist dann folgende:

„Der Patient nimmt eine bestimmte Zeit vor der Entleerung des Mageninhaltes einen halben bis 1 l einer mässig dünnen (1 Esslöffel auf 1 l Wasser) Hafermehlsuppe mit beliebigen Kochsalzzusatz, aber ohne jede andere Zuthat. Nach der gewünschten Zeit erfolgt die Expression des Mageninhaltes.

Von dem Filtrate werden 10—20 ccm — je nach der zur Verfügung stehenden Menge — in einem Schälchen auf dem Wasserbade bis zum Syrup eingedampft, und zwar beim Fehlen freier Säure (Prüfung mit Congofarbstoff) ohne weiteres, bei Vorhandensein solcher unter Zusatz von überschüssigem kohlensauren Baryt. Sodann wird der Syrup mit einigen Tropfen Phosphorsäure versetzt, die $CO_2$ durch einmaliges Aufkochen vertrieben, erkalten gelassen und mit 100 ccm alkoholfreiem Aether extrahirt. Nach halbstündigem Digeriren wird die klare Citherschicht abgegossen, der Cither verjagt, der Rückstand mit 45 ccm Wasser aufgenommen, sorgfältig durchgeschüttelt und event. filtrirt, das Filtrat mit 5 ccm $H_2 SO_4$ und einer Messerspitze Braunstein versetzt."

Diese Mischung wird dann langsam überdestillirt und mit dem Destillat entweder die qualitative oder quantitative Probe angestellt.

Wie Boas behauptet, kann man sich in der Praxis häufig schon mit dem qualitat. Nachweis der Milchsäure begnügen, deren positiver Ausfall stets beweisend sei. Dagegen behauptet Dr. Strauss mit Bestimmtheit, „dass die Boas'sche Reaktion, ganz abgesehen davon, dass sie umständlicher ist, niemals gelingt, wo die Uffelmann'sche Probe nicht stark positiv ausfällt." Aus diesem Grunde hat Strauss auch für seine Untersuchungen nur die Uffelmann'sche Methode benützt.

Im Vertrauen auf die Angaben von Boas wandten wir zu unseren eigenen Untersuchungen anfangs nur die qualitative Methode nach Boas an. Durch den steten positiven Ausfall der Reaktion auch bei Untersuchungen der reinen Hafermehlsuppe, die doch nach B. gar keine Milchsäure enthalten sollte, stutzig gemacht, sahen wir

uns veranlasst, die Methode auf ihre Zuverlässigkeit näher zu prüfen.

Eine genaue nach den Angaben von Boas angestellte Untersuchung des Aetherextraktes einer frischen Mehlsuppe fiel positiv aus. Es konnte nun entweder das verwendete Knorr'sche Hafermehl Milchsäure enthalten oder auch eines der benutzten Chemikalien. Um dies festzustellen wurden 100 ccm Aether im Kölbchen verdampft, bis kein Aethergeruch mehr zurückblieb, 45 ccm Wasser, 5 ccm Schwefelsäure und eine Messerspitze Braunstein hinzugefügt. Das Destillat dieser Mischung (also genau die B. Probe ohne Mehlsuppe) ergab mit Nessler's Reagens die schönste Gelbfärbung und mit der alkalischen Jodlösung Trübung und Niederschlag in dem bei der mikroskopischen Untersuchung Jodoformkrystalle gefunden wurden.

Das Destillat von 45 ccm Wasser 5 ccm $H_2$ $SO_4$ und etwas Braunstein gab keine der genannten Reaktionen: also musste der benutzte Aether unrein sein.

Boas schreibt für die Untersuchung alkoholfreien Aether vor. Um nun unseren, von der hies. Marquart'schen Fabrik als purissimum bezogenen Aether von etwa beigemischtem Alkohol zu befreien, wurde derselbe mit metallischem Natrium versetzt und nach 14stündigem Stehen überdestillirt. Eine neue Probe mit ihm fiel aber wieder positiv aus: mit N. R. gelbe Trübung, mit alk. Jodlösung Trübung in der Jodoformkrystalle nachgewiesen wurden. Alkohol allein konnte also kaum die einzige Ursache für den eigentümlichen Ausfall der Proben sein. Es bestand aber noch die Möglichkeit, dass der Aether durch Aldehyd verunreinigt war. Um nun den Aether vollständig zu reinigen, von Alkohol wie auch von Aldehyd, wurde er erst mit metallischem

Natrium und dann mit einer Lösung von saurem schwefligsauren Natron behandelt. Auch dieser Aether gab stets einen positiven Ausfall der Boas'schen Probe. Mit dem später von der Fabrik eigens für unsere Zwecke nochmals über Natrium destillirten Aether ging es ebenso. Stets fielen die Proben positiv aus und bei mehreren wurden auch der Vorsicht halber noch mikroskopisch Jodoformkrystalle nachgewiesen.

Was nun auch die Ursache für diese eigentümlichen Resultate sein mag, so viel steht fest, dass die Boas'sche Methode, die nebenbei bemerkt sehr komplicirt und zeitraubend ist, für den qualitativen Nachweis der Milchsäure nicht brauchbar ist. Dagegen mag die Methode bei der quantitativen Bestimmung hinlänglich bestimmende Werthe geben; doch hat diese nur geringe praktische Bedeutung, da es vornehmlich darauf ankommt, festzustellen, ob überhaupt Milchsäure vorhanden ist.

Vorläufig bleibt uns also für die qualitative Untersuchung auf Milchsäure nur noch die von Uffelmann[1]) angegebene Eisenchlorid- resp. Eisenchloridcarbolprobe übrig, von der Penzoldt[2]) allerdings behauptet: „Die Uffelmann'sche Reaktion, angestellt mit dem Aetherauszuge des Magensaftes, findet sich nach allen Speisen und Getränken, bei reiner Fleischkost, ebenso wie bei Brod und anderer Pflanzennahrung, bei Milch wie bei alkoholischen Getränken, selbst bei reinem Wasser, sowie bei Peptonlösungen. Ihr Auftreten, wenn sie auch in

[1]) Uffelmann: Ueber die Methoden des Nachweises freier Säuren im Mageninhalt. Frerichs und Leiden, Zeitschrift für klin. Medicin, 1884, Bd. VIII, pg. 393.

[2]) Penzoldt: Beitrag zur Lehre von der menschlichen Magenverdauung unter normalen und abnormen Verhältnissen. Archiv für klinische Medizin 1894, Bd. 53.

der Regel von Anfang bis zu Ende angetroffen wird, ist häufig ein wechselndes, unregelmässiges. Wenn auch bei Brodnahrung z. B. von Anderen, so auch von uns Milchsäure sicher und in erheblicher Menge nachgewiesen wurde, so ist doch der einwandsfreie Beweis nicht zu liefern, dass jeder positive Ausfall der Uffelmann'schen Reaktion auch wirklich der Anwesenheit von Milchsäure entspricht" und weiter: „Aus den Resultaten, welche die häufige Anstellung der Eisenchlorid-Carbolprobe mit dem Aetherextract des Magensaftes ergeben hat, ist vorläufig der Schluss zu ziehen, dass die Reaction eine praktische Bedeutung nicht besitzen kann."

Dagegen wird von fast allen anderen Autoren, die sich mit ihr beschäftigt haben, behauptet, dass unter Berücksichtigung ihrer, allerdings manigfachen Fehlerquellen und vorgenommen nicht mit dem Mageninhalt direkt, sondern mit dem Aetherauszuge desselben, der positive Ausfall der Uffelmann'schen Probe stets für Anwesenheit von Milchsäure spreche. So sagen Boas und Ewaldt[1]): „In Fällen, in denen man irgend welche Zweifel an der Richtigkeit des Ergebnisses hegt oder entscheiden will, ob die Reaction von Salzen oder freier Säure herrührt, muss man daher eine Ausschüttelung mit Aether vornehmen, den Aether verjagen und mit dem in wenig Wasser aufgenommenen Rest die Eisenchloridcarbol- oder die Eisenchloridreaction vornehmen, deren positiver Ausfall dann absolut eindeutig ist."

Nur Rosenheim[2]) spricht sich gegen diese Aetherausschüttelung aus. „Wird die Reaction im Magensaftfiltrat, das nach einem Probefrühstück auf der Höhe der Verdauung gewonnen ist, direkt angestellt und

[1]) cf. Anm. 1, pg. 7.

[2]) cf. Anm. 1, pg. 25.

kommt sie scharf (d. h. als Gelbgrünfärbung) zu Stande, so ist sie eindeutig und beweist stets und sicher einen Milchsäuregehalt von mindestens 0,5 p. m. und ein solcher Befund ist allemal pathologisch.“ Der Probe mit dem Aetherauszug macht er sogar den Vorwurf gleichsam wegen all zu grosser Genauigkeit ohne diagnostische Bedeutung zu sein, „denn so geringe Mengen Milchsäure, als um dies zu ermöglichen (einen positiven Ausfall der U. R. im Aetherextrakt) nötig sind, finden sich oft schon in der Norm; besonders wenn man die Probe nach Fleischer anstellt, werden selbst Spuren Milchsäure, wie sie im Weissbrod oder im Knorr'schen Hafermehl schon präformirt vorhanden sind, erkannt.“

Nach unseren eigenen Untersuchungen müssen wir jedoch der Ausschüttelung mit Aether den Vorzug geben, da die Reaction sonst zu leicht von geringen Mengen an organischer Säuren verdeckt werden kann.

---

Am Schluss meiner Arbeit ist es mir eine angenehme Pflicht, Herrn Professor Dr. Leo für die Ueberlassung dieser Arbeit und die freundliche Unterstützung bei Anfertigung derselben meinen besten Dank auszusprechen.

# VITA.

Geboren wurde ich, August Brackmann, Sohn des Landwirtes Ludwig Brackmann und der Louise Brackmann, geb. Kiel, am 15. April 1869 zu Bernbeck, Kreis Herford.

Teils auf der Elementarschule zu Diebrock, teils durch Privatunterricht vorbereitet, besuchte ich von Ostern 1883 bis Ostern 1887 das Gymnasium zu Herford. Nachdem ich darauf $^1/_2$ Jahr das Gildemeistersche Institut zu Hannover besucht hatte, wurde ich Michaelis 1888 in die Obersecunda des Fürstlichen Gymnasiums zu Bückeburg aufgenommen, welches ich nach $2^1/_2$jährigem Besuche Ostern 1891 mit dem Zeugnisse der Reife verliess.

Um mich dem Studium der Medicin zu widmen, bezog ich im S. S. 91 die Universität Freiburg i. B. Darauf studierte ich 4 Semester in Marburg, woselbst ich das Tentamen physicum bestand. Nachdem ich dann im Wintersemester 1893/94 die Universität Giessen besucht hatte, kam ich im Sommersemester 1895 nach Bonn, und bestand hier am 23. Februar 1895 das Examen rigorosum.

Während meiner Studienzeit besuchte ich die Vorlesungen, Kliniken und Kurse folgender Herren Professoren und Docenten:

in Freiburg: Baumann, Riese, Wiedersheim;

in Marburg: Ahlfeld, Barth, von Büngner, Gasser, Külz †, Melde, Müller, Meyer, Plate, Sandmeier, Tuczek, Zincke, Zumstein;

in Giessen: Bose, Gaehtgens, Löhlein, Poppert, Riegel;

in Bonn: Binz, Doutrelepont, Finkler, Fritsch, Koester, Leo, Pelman, Saemisch, Schmidt, Schultze, Trendelenburg.

Allen diesen hochverehrten Herren meinen aufrichtigsten Dank.